16. Disponibilidad de agua en Uruguay: Variabilidad – Predicción – Institucionalidad

J. L. Genta y N. Failache

José Luis Genta: Director Nacional DINASA, MVOTMA. Contacto: jlgenta@mvotma.gub.uy

Nicolás Failache: Departamento de Agua, Regional Norte, UdelaR. Contacto: nicofail@unorte.edu.uy

16.1. Monitoreo, clima y predicción hidrometeorológica

Caracterización general del clima – monitoreo

El Uruguay, al igual que la mayor parte de la región denominada Sudeste de Sud América (SESA), se caracteriza por su alta variabilidad en el régimen de precipitaciones y de caudales.

Esa variabilidad se puede describir por la existencia de una red hidrometeorológica que destaca esta región del planeta por la alta densidad espacial de registros con series centenarias.

Se disponen de más de 60 pluviómetros y más de 20 estaciones de aforo de niveles y caudales, con registros diarios, que fueron instalados entre 1905 y 1914. (Figura 1).

También existe una densa red de mediciones de temperatura de registros centenarios.

El monitoreo de caudales se inició a comienzos del siglo XX en los principales ríos y a lo largo de un siglo se amplió a la totalidad de ríos y a los principales arroyos. Si bien no ha quedado explicitado el objetivo perseguido en el momento de su instalación, esta red de monitoreo permitió el desarrollo hidroeléctrico del país y el diseño de obras hidráulicas.

De las aproximadamente 100 estaciones hidrométricas sólo dos cuencas tienen menos de 1.000 km^2 de superficie (la menor es la del A. San Carlos con 790 km^2).

Conclusiones:

Existen series históricas de precipitaciones y caudales muy largas en términos internacionales, lo cual permite realizar análisis climáticos de alta significación estadística. Estos permiten conocer la variabilidad y tendencias de los mismos, elementos que resultan de vital importancia para determinar riesgos asociados a decisiones productivas.

El método de aforo de caudales es el mismo para todo el rango de valores, es eficiente para la medición de caudales medios y altos, no obstante los caudales mínimos tienen muy poca representatividad.

El monitoreo hidrometeorológico de estas grandes cuencas permite la modelación hidrológica a diversas escalas de tiempo.

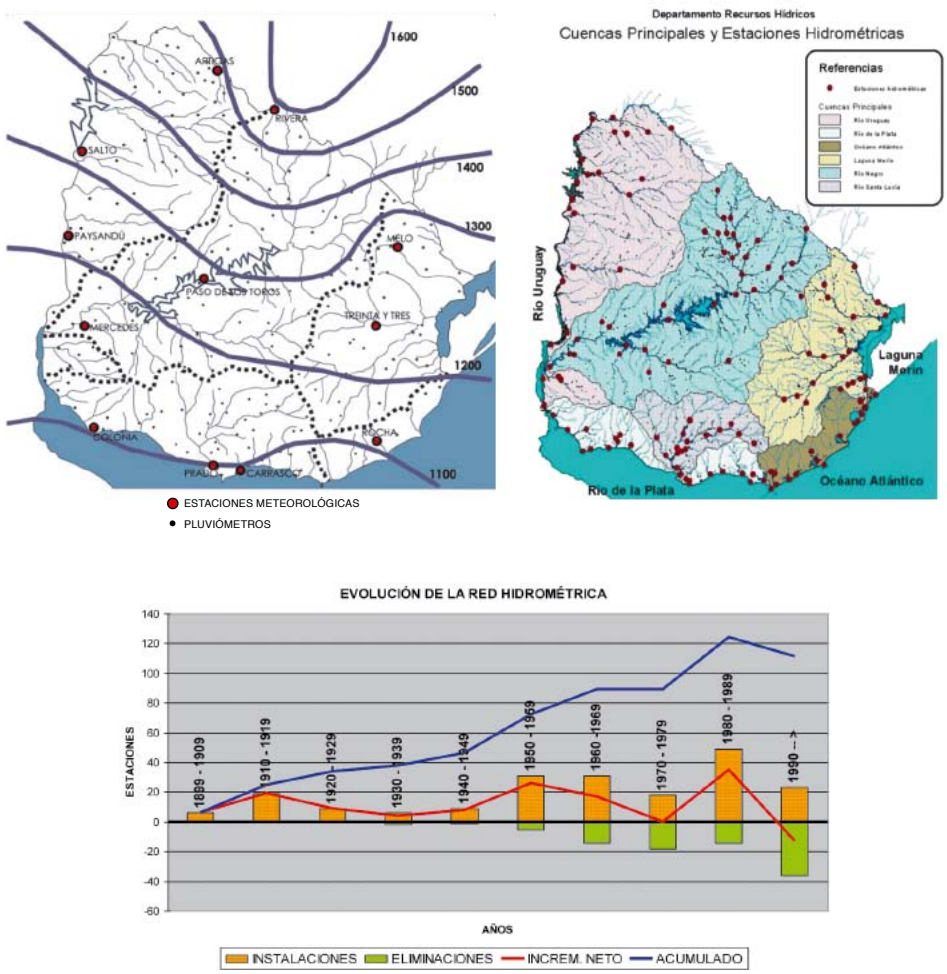
No existe una información de monitoreo sistemático de cuencas pequeñas. Cabe recordar que la disminución del área de la cuenca tiene aparejado un aumento de la variabilidad de los regímenes de caudales y por ende una disminución de la garantía de disponer de volúmenes firmes.

Descripción de la variabilidad climática

Como resulta de los ciclos anuales de precipitaciones y caudales, tanto en sus medias como en sus desviaciones típicas, las características más destacables del clima hidrometeorológico son (Figura 2):

- las precipitaciones medias mensuales son muy similares;
- los caudales medios mensuales reflejan el ciclo medio de evapotranspiración;
- las desviaciones típicas son similares a las medias para cada mes del año;

Figura 1: Estaciones meteorológicas, estaciones hidrométricas y evolución de la Red Hidrométrica Nacional.



- los caudales medios en los meses en el verano son significativos pero de alta variabilidad interanual, vale la pena observar que son los únicos casos en que la desviación es mayor a la media (notoriamente desde diciembre a febrero) ;
- las desviaciones típicas anuales son sensiblemente menores que las mensuales.

Conclusiones:

Cualquier mes del año puede llover la media, no llover, o llover 4 veces la media.

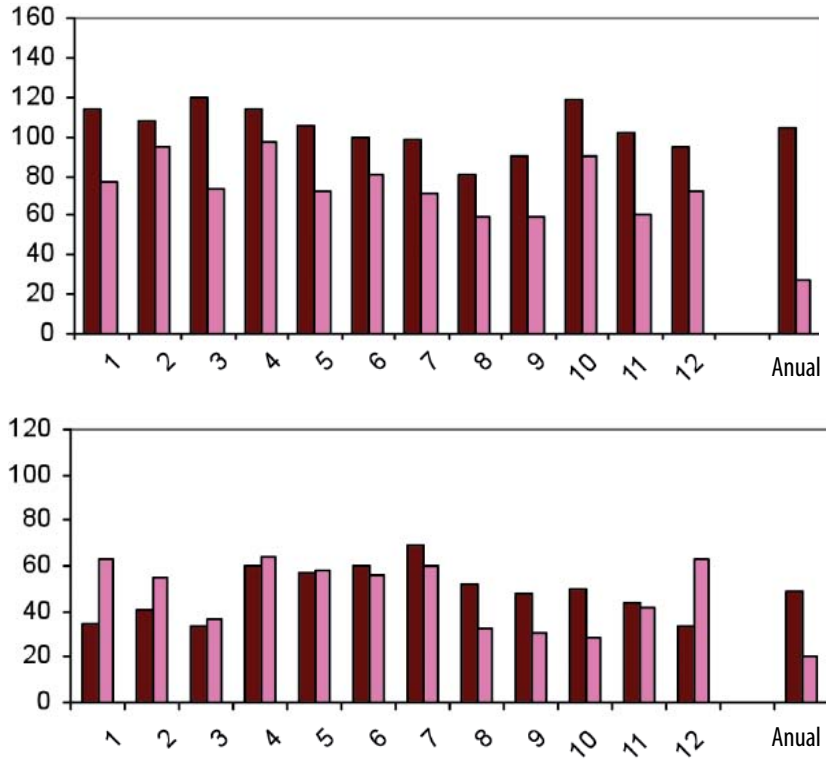
Cualquier mes del año puede presentarse el caudal medio, no haber casi escurrimiento, o escurrir 10 veces la media.

La alta variabilidad interanual de los caudales de cada mes del año y la menor variabilidad interanual de los caudales anuales, justifica la regulación interestacional de caudales a través de embalses.

El uso eficiente de los recursos hídricos pasa por considerar explícitamente la variabilidad de los mismos, dado que el ciclo anual de precipitaciones o de caudales medios mensuales es de probabilidad nula.

La predicción climática permite 'conocer' parte de la alta variabilidad de los valores mensuales y estacionales, principalmente a partir de la presencia del fenómeno del Niño. También se han realizado predicciones interdecádicas.

Figura 2. Ciclos medios de precipitaciones (gráfico superior) y de caudales (gráfico inferior), media (primer columna) y desviaciones típicas (segunda columna), en mm/mes.



La tendencia observada de cambio climático lleva a tener eventos de precipitación de mayor intensidad, por lo que si bien se podría pensar que la variación del caudal medio mensual puede ser pequeña, su variabilidad podría ser mayor, lo cual redunda en una menor capacidad de gestión de dichas aguas para fines productivos.

16.2. Gestión integrada de los recursos hídricos

Antecedentes

La igual probabilidad de lluvia en cada mes del año y la relativamente baja variabilidad de las precipitaciones anuales, justifican la producción agropecuaria de secano, pero también han sido una limitante para el uso intensivo del suelo.

El desarrollo intensivo del cultivo de arroz, agregó a los embalses, las tomas de lagos, ríos y arroyos, los que permitieron disponer de agua en la mayor parte de las tierras actualmente destinada al cultivo de arroz.

Para la administración del agua, principalmente de las tomas, se consolidaron las Juntas Regionales Asesoras de Riego, que permitieron gestionar la variabilidad en la disponibilidad de agua en los ríos y arroyos y la localización de los embalses, en este caso el acto institucional más importante es la audiencia pública que debe realizarse previamente a la autorización de la obra.

Los valores crecientes de los predios, están siendo acompañados por una mayor tecnificación de las explotaciones agropecuarias que permita un uso intensivo del suelo, ello es acompañado por una demanda de mayor 'garantía' para disponer del agua necesaria. Como en el arroz, la "garantía" para disponer de agua, la dan embalses reguladores que deberán en su mayoría, además de asegurar la regulación interestacional, ser de multipropósito y multiprediales.

En la Ley de Presupuesto 2005-2010, con la creación de la Dirección Nacional de Aguas y

Saneamiento (DINASA), en respuesta al nuevo art. 47 de la Constitución votado en el Referéndum de octubre de 2004, se avanzó en la reglamentación de aspectos como la gestión integrada por cuencas y regiones hidrográficas, el canon como un instrumento para la mejor eficiencia en el uso de los recursos hídricos y la preservación del ciclo hidrológico. Ello se estableció en la Ley 18.610 de Política Nacional de Aguas aprobada en octubre de 2009.

En marzo de 2010, en el Día Mundial del Agua la Ministra de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) y el Director de la DINASA presentaron la "Agenda para la Acción. Hacia un Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos" (PGIRH): www.mvotma.gug.uy/planagua

La DINASA participa del Grupo de Desarrollo del Riego (GDR) y del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC), éste en febrero de 2010 presentó su Plan de Acción: www.cambioclimatico.gub.uy/index.php/plan-nacional

Las Juntas Regionales Asesoras de Riego son la expresión de la coordinación entre Recursos Hídricos de DINASA y Suelos y Aguas de RENARE del MGAP y la participación de los usuarios. En el GDR y en el SNRCC participan una gran multiplicidad de actores que abarca al gobierno nacional y los departamentales, la academia, los usuarios y la sociedad civil.

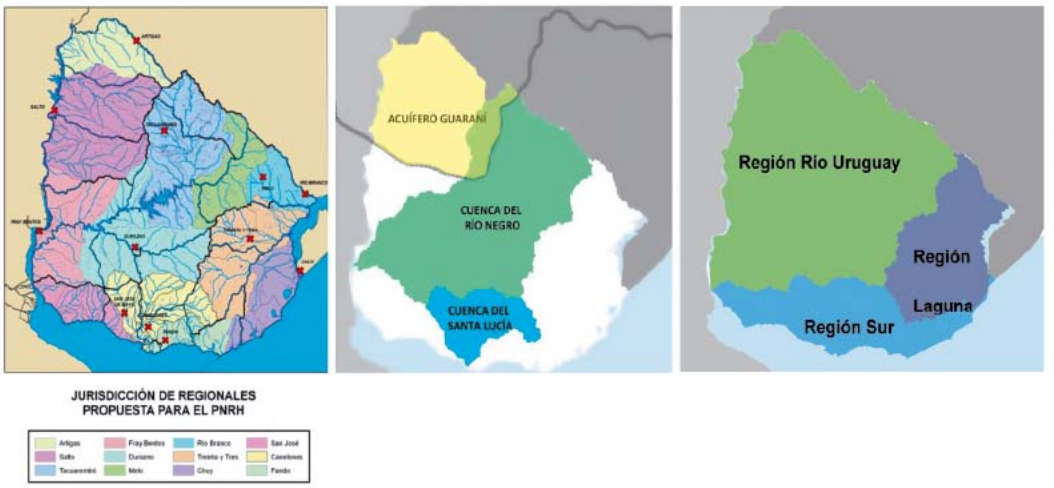
Ambas instancias se presentan como muy trascendentes en la generación de propuestas técnicas y delineación de políticas, demandada por no solo los 6.000 regantes, sino también por los 54.000 establecimientos agropecuarios. El PGIRH también abarcará: el consumo de agua potable y la salud humana, las industrias, las áreas urbanas tanto las inundables como el drenaje urbano y el saneamiento, la infraestructura carretera e hidroenergética, el turismo, etc., bajo el paradigma de la preservación de la biodiversidad de los ecosistemas terrestres y la calidad de las aguas y todo ello sobre la base de un manejo adecuado de la vulnerabilidad ante la variabilidad climática y la gestión del 'riesgo' climático y empresarial.

Hacia la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

Actualmente están registrados los grandes regantes (3.500) que representan más del 90% de las dotaciones de agua autorizadas.

Está previsto alcanzar a la totalidad de regantes a través de las Regionales de Administración de Agua y Suelo, fortaleciendo las actuales y completando las 12 regionales planificadas, e incorporando, para el registro de los usuarios a las organizaciones de productores, principalmente los vinculados a la granja y a la cuenca lechera (Figura 3).

Figura 3. Jurisdicción de Regionales propuestas para el Plan Nacional de Recursos Hídricos, cuencas definidas como estratégicas y Consejos Regionales de RRHH.



Para integrar al resto de los usuarios a la gestión de los recursos hídricos es necesario implementar la gestión por cuencas, generando capacidades de asesoramiento en el manejo del agua (en su mayoría demandantes de pequeñas dotaciones), implicando a las estructuras regionales del Poder Ejecutivo y a los gobiernos departamentales.

El establecimiento de políticas y la coordinación de las Comisiones de Cuencas se realizará a través de los Consejos Regionales de Recursos Hídricos de las tres regiones que se establecen en la Ley 18.610: río Uruguay, laguna Merín y Sur (Río de la Plata y su Frente Marítimo), los cuales se integrarán de acuerdo a Decretos del Poder Ejecutivo (Figura 3).

Dado el rol que tienen las cuencas del Río Negro y del río Santa Lucía en relación a la generación hidroeléctrica y al abastecimiento de agua potable, en el PGIRH se las definen como cuencas estratégicas. La instalación de las Comisiones, su integración y el rol que se les atribuya, resultarán de decretos del Poder Ejecutivo. Por el carácter estratégico regional, en el Acuífero Guaraní se establecerá un tratamiento similar (Figura 3).

El monitoreo (calidad y cantidad) y la modelación hidrológica formarán parte de las tareas de los equipos técnicos que se conformen en apoyo a los Consejos Regionales y las Comisiones de Cuencas Estratégicas.

La autoridad de agua tendrá la responsabilidad de mantener la Red de Monitoreo Básica (ríos, lagunas y principales arroyos) y realizar la línea de base de calidad de agua. Tal cual lo establece el art. 13 del Código de Agua y lo reafirma la Ley de Política Nacional de Aguas, los usuarios tendrán una alta responsabilidad en el monitoreo, principalmente en lo que respecta al aforo de pequeñas cuencas.

Principales desafíos

El abastecimiento de agua potable, el uso agropecuario y la identificación de los caudales ecológicos (entendidos como la preservación de una régimen de caudales que guarde una relación adecuada con el existente antes de las intervenciones antrópicas), exige establecer un sistema de monitoreo y una modelación hidrológica para pequeños caudales de los ríos y arroyos.

Dada la diferencia en el comportamiento de la relación precipitación – escurrimiento entre las grandes y las pequeñas cuencas, es necesario realizar la modelación hidrológica de pequeñas cuencas (menos de 100 km^2 de superficie), de forma de disponer de una herramienta adecuada para el diseño de los embalses y la gestión de las aguas:

En la década del 90 del siglo XX se desarrollaron en las Facultades de Agronomía e Ingeniería, sendos proyectos CONICYT para el monitoreo de pequeñas cuencas en los embalses existentes. Los principales usuarios o grupos de usuarios, tienen en esas experiencias una referencia para realizar el monitoreo que la autoridad de agua les establezca.

Suelos y Aguas del MGAP realizó la carta 1:1.000.000 de caracterización de los suelos en todo el país, la cual es un instrumento fundamental para la modelación de las grandes cuencas. En algunas regiones (por ejemplo cuenca de río Cuareim) la clasificación se hace en una escala más detallada y por tanto adecuada para la modelación de pequeñas cuencas, extender este trabajo a todo el país es un objetivo fundamental para conocer la capacidad de almacenamiento de agua de los suelos.

Actualmente la evapotranspiración potencial para todo el país está estimada a partir de termómetros distribuidos en todo el territorio y la estacion meteorológica del INIA en La Estanzuela. Es un objetivo fundamental, teniendo en cuenta las estaciones meteorológicas de DNM y el INIA, asegurar y procesar registros meteorológicos completos y extensos en varios puntos del país.

El INIA a través del grupo GRAS realiza hoy el balance hídrico nacional a partir de las unidades de suelo cartografiadas por MGAP, se entiende necesario ampliar dicho monitoreo de forma que los escurrimientos sean coherentes con los monitoreados en la grandes cuencas (DINASA) y extender su alcance a una versión de pronóstico de caudales medios, humedades de suelo y sequias.

Los arroceros tienen el mismo ‘ riesgo’ por hectárea o por metro cúbico de agua demandada, la presencia de múltiples usuarios de agua con producciones diferentes exige manejar criterios diferentes de ‘riesgo’ en la autorizaciones de agua o más bien el valor de ‘riesgo’ lo pondrá

el propio productor. Ello llevará a considerar el valor del agua de acuerdo al impacto que tiene en cada producción. Las comisiones de cuenca y las actuales Junta de Riego tendrán una tarea más compleja, y el uso eficiente del agua, respetando el interés general y la economía global del país, puede llevar a establecer compensaciones entre productores de arándanos y arroz, como hoy es necesario establecer entre los arroceros y la UTE para el uso del agua del río Negro. Ello exige un análisis de vulnerabilidad para cada producción.

Para el diseño del monitoreo, la modelación hidrológica, la predicción climática, los pronósticos meteorológicos y los caudales ecológicos, es necesario establecer una fuerte articulación entre la academia y los Servicios hidrometeorológicos y ambientales competentes, para el desarrollo de herramientas y la formación de recursos humanos que permita disponer y operar en los Servicios las tecnologías del siglo XXI. En el SNRCC se propone constituir un laboratorio con ese fin.